

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-198160  
(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

H01T 23/00  
F24F 1/00  
F24F 7/00  
H01T 19/04

(21)Application number : 2000-396703

(71)Applicant : TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB  
INC

(22)Date of filing : 27.12.2000

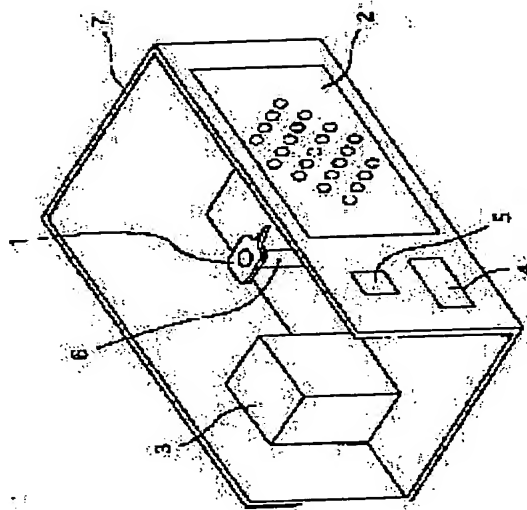
(72)Inventor : WATANABE KEIICHI  
KATO TAKAYUKI

(54) NEGATIVE ION GENERATOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a negative ion generator that is compact size and has a high performance of generating minus ions.

**SOLUTION:** The negative ion generator comprises a needle-shaped negative electrode 1 and a positive electrode 2 arranged at an interval with the negative electrode 1, and in this negative ion generator, in which by impressing a high voltage between the negative electrode 1 and the positive electrode 2, negative ions are generated between the negative electrode 1 and the positive electrode 2, the positive electrode 2 is made of a conductive polymer that has a resistance value that can suppress electric charge. This negative ion generator can make negative ions generated can be extracted in big volume by lowering the moving speed of minus ions without making its size bulky.



Computer-aided translation of Ref. 4 (JP2002-198160)

**[Claims]**

**[Claim 1]**

An anion generator consisting of a conductive polymer characterized by comprising the following. The needlelike negative electrode. A positive electrode arranged by separating this negative electrode and an interval. Resistance in which this positive electrode can control electrification in an anion generator which has, impresses high tension between this negative electrode and this positive electrode, and is made to generate an anion between this negative electrode and this positive electrode.

**[Claim 2]**

The anion generator according to claim 1 by which said positive electrode has the resistance of  $10^8 - 10^{11}\Omega$ .

**[Claim 3]**

The anion generator according to claim 1 which is an electrode plate which has a flat surface where said positive electrode spreads in the vertical direction to a direction in which said negative electrode is extended.

**[Claim 4]**

The anion generator according to claim 3 by which a breakthrough which said anion passes carried out the opening of said electrode plate.

**[Claim 5]**

The anion generator according to claim 1 by which said positive electrode formed a curving surface where the surface where it counters with said negative electrode curved so that it might consist of a tip part of this negative electrode with the equal distance.

**[Claim 6]**

The anion generator according to claim 5 which has the surface which divides a hemisphere [curving surface / said] centering on a tip part of said negative electrode.

[Claim 7]

The anion generator according to claim 5 by which a breakthrough which said anion passes carried out the opening of said curving surface.

[Claim 8]

The anion generator according to claim 2 by which, as for said positive electrode, said negative electrode and the surface where it does not counter form a part of periphery of said anion generator.

[Claim 9]

The anion generator according to claim 1 which said negative electrode spreads in the direction vertical to a direction to which this negative electrode is extended to a base end, and has a disc-like flange with a smooth edge part.

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the anion generator which has a positive electrode and the needlelike negative electrode in detail about an anion generator.

[0002]

[Description of the Prior Art]

It was shown in drawing 8 -- as -- a direction vertical to a plate-like positive electrode and a positive electrode -- and the needlelike negative electrode arranged by separating a positive electrode and an interval and positive/negative [ \*\* and others ] two electrodes -- number - if the negative voltage of tens of kV is applied and negative corona discharge is performed, an anion will occur in inter-electrode. If it ventilates in the direction parallel to the direction which uses the blowing means of a blower fan etc. for this positive/negative inter-electrode and in which a positive electrode spreads, the generated anion can move now to a transverse direction by a wind, and an anion can be taken out to the exterior of a device.

[0003]

It is said that an anion has an effect in reduction of stress, recovery from fatigue, etc. Usually, this anion is making it generate using the anion generator which has a positive/negative electrode to which high tension is impressed. Since this anion generator has the effect of recovering health, it is used being included in air-conditioning equipment, such as an air cleaner and an air-conditioner.

[0004]

In the anion generator, in order to take out an anion so much, making movement speed of an anion small it being desirable and comparable as air blasting speed was called for. That is, when the movement speed of an anion is large, it is because the generated anion moves to a positive electrode, and disappears and it becomes impossible to take out an anion. There was the method of making an electric potential gradient small by enlarging inter electrode distance as a means which makes movement speed of this anion small.

[0005]

However, when inter electrode distance was enlarged, there was a problem that an anion generator became big and rough. That is, air-conditioning equipment, such as an air cleaner and an air-conditioner, is asked for the miniaturization of the physique, and the space which arranges an anion generator was also restricted. For this reason, the anion generator itself was asked for the miniaturization and it was difficult to enlarge inter electrode distance.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

This invention is made in view of the above-mentioned actual condition, and let it be a technical problem to provide the anion generator which has small and high anion generating performance.

[0007]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve an aforementioned problem, this invention persons found out that a positive electrode could solve an aforementioned problem by having high resistance, as a result of repeating examination about a method of regulating movement speed of a generated anion.

[0008]

Namely, an anion generator of this invention, In an anion generator which has the needlelike negative electrode and a positive electrode arranged by separating the negative electrode and an interval, impresses high tension between the negative electrode and a positive electrode, and is made to generate an anion between the negative electrode and a positive electrode, A positive electrode consists of a conductive polymer which has the resistance which can control electrification. A positive electrode has the resistance of  $10^8 - 10^{11}$  ohms.

[0009]

An anion generator of this invention is that a positive electrode has the

resistance of  $10^8 - 10^{11}\Omega$ , an electric potential gradient between positive/negative two poles becomes small, and movement speed of an anion falls. For this reason, the anion generator of this invention can take out so much an anion generated without the physique becoming big and rough.

[0010]

[Embodiment of the Invention]

The anion generator of this invention is an anion generator which has the needlelike negative electrode and a positive electrode arranged by separating the negative electrode and an interval, impresses high tension between the negative electrode and a positive electrode, and is made to generate an anion between the negative electrode and a positive electrode.

[0011]

As for the anion generator of this invention, a positive electrode has the resistance more than  $10^8\Omega$ . The anion generator of this invention can take out a lot of anions, without the physique becoming big and rough because a positive electrode has the resistance more than  $10^8\Omega$ .

[0012]

In detail, when inter electrode distance is small, the anion generated in inter-electrode will move to a positive electrode at high speed, and will be absorbed, but. By having the resistance more than  $10^8\Omega$ , positive electrode potential falls by the voltage determined with discharge current and the resistance of a positive electrode, and the field intensity between positive/negative two poles falls. The movement speed of the anion generated with the fall of this field intensity comes to fall. As a result, the anion generated in inter-electrode can be taken out from an anion generator.

[0013]

When the resistance of a positive electrode becomes in less than  $10^8\Omega$ , the movement speed of an anion is quick and it becomes impossible to take out sufficient quantity of an anion. As for a positive electrode, since inter-electrode discharging will become insufficient if the resistance of a positive electrode becomes high too much, it is preferred that it is less than  $10^{11}\Omega$ .

[0014]

A positive electrode consists of conductive polymers. Desired resistance can be given to a positive electrode by using a conductive polymer. A conductive polymer is excellent in the safety that will have stopped producing electrification and an electric shock will not be received. The conductive polymer can form various shape

while it is cheap.

[0015]

A conductive polymer has a filler which has conductivity, the resin which distributed the filler, and the preferred thing, \*\* and others. The conductive polymer is distributing the filler which has conductivity in order to give conductivity to resin without conductivity. For this reason, the conductive polymer can demonstrate conductivity.

[0016]

A conductive polymer is adjusting the variance of the filler which has conductivity, and desired conductivity is obtained.

[0017]

For this reason, the high thing of the conductivity of a filler is preferred. If the conductivity of a filler is high, variance of a filler can be lessened and the rise of the cost which formation of a conductive polymer takes will be suppressed. The weight increase of the conductive polymer which the filler distributed is stopped.

[0018]

As for a filler, consisting of metal and/or carbon is preferred. Since metal and carbon have high conductivity, it is preferred to use such materials as a filler.

[0019]

As the metal and carbon which are used as a filler, aluminum, silver, graphite, etc. can be raised, for example.

[0020]

When metal is used as a filler, it is preferred that filler metal has projected from the surface of an anode board. When used as an anode board, field intensity can be made high because filler metal projects from the surface. For this reason, it becomes possible to generate an anion by the low voltage.

[0021]

In a conductive polymer, the resin in particular in which a filler is distributed is not limited. That is, if it is resin which can distribute a filler, thermoplastics, thermosetting resin, etc. will not be limited. As this resin, resin, such as polypropylene, an acrylic resin, and vinyl chloride resin, can be raised, for example.

[0022]

As for a positive electrode, it is preferred that it is an electrode plate which has a flat surface which spreads in the vertical direction to the direction in which said negative electrode is extended. An anion wind comes to occur in a positive

electrode from the negative electrode by performing corona discharge among positive/negative two poles because a positive electrode consists of an electrode plate which has a flat surface.

[0023]

As for an electrode plate, it is preferred that the breakthrough which said anion passes carried out the opening. That is, a blowing means for an above-mentioned anion wind to be able to pass a breakthrough and take out an anion because a breakthrough carries out an opening becomes unnecessary. Here, the shape in particular of a breakthrough is not limited and can raise shape, such as a circle, a rectangular head, a mesh, and a slit, for example.

[0024]

As for a positive electrode, it is preferred to have formed the curved curving surface so that the negative electrode and the surface which counters might serve as the equal distance from the tip part of the negative electrode. The anion wind which spreads radiately from the tip part of a wind electrode because a positive electrode forms a curving surface comes to blow uniformly.

[0025]

As for a curving surface, it is preferred to have the surface which divides the hemisphere centering on the tip part of the negative electrode. Namely, an anion can be uniformly generated in all the directions by being formed hemispherical.

[0026]

As for a curving surface, it is preferred that the breakthrough which an anion passes carried out the opening. That is, a blowing means for an above-mentioned anion wind to be able to pass a breakthrough and take out an anion because a breakthrough carries out an opening to a curving surface becomes unnecessary. Here, the shape in particular of a breakthrough is not limited and can raise shape, such as a circle, a rectangular head, a mesh, and a slit, for example.

[0027]

As for a positive electrode, it is preferred that the negative electrode and the surface which does not counter form a part of periphery of an anion generator. By forming a part of periphery of an anion generator, a positive electrode can reduce the part mark which an anion generator takes, and can reduce cost. Even if it touches a positive electrode, it has stopped producing an electric shock, since a positive electrode does not produce electrification. For this reason, sufficient safety is secured even if it exposes to a peripheral face.

[0028]

As for the negative electrode, it is preferred that spread in the direction vertical to the direction to which the negative electrode is extended to a base end, and an edge part has a smooth disc-like flange. The anion wind produced from the tip part of the negative electrode can be prevented from spreading toward the end face side of the negative electrode by having a flange, and the direction to which an anion is emitted can be determined.

[0029]

The spark is prevented from arising from an edge part by the thing whose flange of an edge part is smooth and which is formed disc-like.

[0030]

It may be formed in the base end of the negative electrode, and a flange may show an above-mentioned effect, and may be the negative electrode and one, or may be a different body.

[0031]

The positive electrode arranged by the anion generator of this invention separating the needlelike negative electrode, the negative electrode, and an interval. It is an anion generator which impresses high tension between the negative electrode and a positive electrode, and is made to generate an anion between the negative electrode and a positive electrode, and especially except a positive electrode, it is not limited and the member used for the conventional anion generator can be used.

[0032]

That is, the same member as the conventional anion generator can be used for the high voltage power for giving high tension to a positive electrode and the negative electrode, a case, etc.

[0033]

The anion generator of this invention is that a positive electrode has the resistance of  $10^8 - 10^{11}\Omega$ , the electric potential gradient between positive/negative two poles becomes small, and the movement speed of an anion falls. For this reason, the anion generator of this invention can take out so much the anion generated without the physique becoming big and rough.

[0034]

[Example]

Hereafter, this invention is explained using an example.

[0035]

The anion generator was created as an example of this invention.



[0036]

(EXAMPLE)

The anion generator of an example, The negative electrode 1 which has the needlelike part 12, and the positive electrode 2 which consists of electroconductive plastics arranged by separating the tip and interval of the needlelike part 12, The negative high voltage power 3 which gives negative high tension between [ 1 and 2 ] positive/negative two electrodes, and the electric power switch 4 which regulates operation of the negative high voltage power 3, It is \*\* constituted with LED5 which displays operation of a power supply, the spacer 6 which fixes the negative electrode board 1, the case 7 which consists of a plastic which accommodates these in an inside after the positive electrode board 2 has formed a part of peripheral face, and the lead (not shown) which electrically connects each. The composition of the anion generator of an example was shown in drawing 1. After the upper surface and the side had opened, drawing 1 was shown so that internal composition might be known.

[0037]

The negative electrode 1 was formed by the stainless plate with a thickness of 0.1 mm which has the body part 11 which has approximately ellipse shape, the needlelike part 12 projected from the body part 11, and the breakthrough 13 which penetrated and carried out the opening of the body part 11, as shown in drawing 2.

[0038]

As shown in drawing 3, the positive electrode board 2 consisted of 50 mm long, 100 mm wide, and a 1-mm-thick electroconductive-plastics board, and the 23 blowing openings 21 4.5 mm in diameter penetrated in 30 mm long of a center section, and the 40-mm-wide range, and it was formed in them.

[0039]

The negative high voltage power 3 is an electric power unit which gives -3kV high tension between the negative electrode 1 and the positive electrode board 2, and produces corona discharge between the negative electrode 1 and the positive electrode board 2.

[0040]

The electric power supplied from DC connector (not shown) is supplied to the negative high voltage power 3. Here, DC connector is connected with 12V external power supply (not shown).

[0041]

The electric power switch 4 is a switch which controls the electric power

already supplied to an eclipse and the negative high voltage power supply 3 between DC connector and the negative high voltage power supply 3.

[0042]

LED5 is a light emitting diode which will be switched off if the light is switched on when an eclipse is supplied between DC connector and the negative high voltage power 3 and electric power has already been supplied to the negative high voltage power 3, and supply is intercepted.

[0043]

The case 7 has the case shape in which the peripheral face was formed by the 1-mm-thick plastic.

[0044]

The tip parts of the needlelike part 12 of the negative electrode 1 are the positive electrode board 2 and an 18-mm interval, and the spacer 6 is a position whose height from the bottom is 20 mm, and is a member held to the position in the case 7. The spacer 6 has the shape of a pillar which consists of Duracon, and the tapped hole is carrying out the opening to the end face on top.

[0045]

Immobilization of the negative electrode 1 to the spacer 6 was made by making a bolt thrust into a tapped hole, where the breakthrough 13 of the negative electrode 1 is penetrated.

[0046]

The composition of the electric circuit of the anion generator of an example was shown in drawing 4.

[0047]

(Operation method)

The anion generator of an example can be operated by the following methods.

[0048]

The anion generator of an example is turning ON the electric power switch 4, and LED5 turns it on while electric power is supplied to the negative high voltage power 3 from the exterior. The negative high voltage power 3 to which electric power was supplied gives the potential which becomes -3 kV and the positive electrode board 2 with earth potentials at the negative electrode 1, corona silent discharge is generated between the negative electrode 1 and the positive electrode board 2, and the anion wind containing an anion is produced.

[0049]

An anion wind plays the anion generator of an example in the direction of the positive electrode board 2 from the negative electrode 1. This anion wind blows off to the exterior of an anion generator by passing the blowing opening 21 of the positive electrode board 2.

[0050]

(Comparative example)

A comparative example is the same anion generator as an example, except that the positive electrode board 2 consists of aluminum.

[0051]

(Evaluation)

The yield of the anion of an anion generator was measured as evaluation of the anion generator of an example. Measuring the number of the generated anions in detail using number measuring instrument KSTof product ion made from Kobe Electric wave-900 estimated.

[0052]

Measurement of the number of anions has arranged the anion generator and the number measuring instrument of ion on a mounting base different, respectively in the laboratory of the stable space without an air current first. This mounting base held the anion generator and the number measuring instrument of ion in height with same blowing opening 21 of an anion generator and input control port of the number measuring instrument of ion. Here, the anion which blew off from the blowing opening 21 is no longer led to the number measuring instrument of ion along a floor line by having arranged the anion generator and the number measuring instrument of ion on a mounting base different, respectively.

[0053]

After operating the number measuring instrument of ion, the electric power switch 4 of an anion generator is operated, and an anion is made to blow off from the blowing opening 21 in the state where the anion generator and the number measuring instrument of ion have been arranged. In this state, the number of ion was measured for 5 minutes, and the average value for 5 minutes was made into the measurement result. Measurement of the number of ion changed the distance (L) between the number measuring instrument of ion, and an anion generator, and measured the number of ion. The measurement result was shown in drawing 5. The atmosphere in a laboratory had an anion of 337-piece [ $/\text{cm}$ ]<sup>3</sup> in the state before the operation of an anion generator.

[0054]

The anion generator of an example had more measured about double figures anions than drawing 5 as compared with the anion generator of a comparative example. from this, the performance which generates an anion is boiling the anion generator of an example markedly, and is improving.

[0055]

Since the positive electrode board 2 consists of electroconductive plastics, receiving an electric shock of the anion generator of an example, even if the positive electrode board 2 does not produce electrification and it touches by hand after the operation of an ion generator has been lost. Since the hole of the blowing opening 21 which carried out the opening to the positive electrode board 2 is as small as 4.5 mm in diameter, it being impossible for a fingertip to insert in the blowing opening 21, and poking the needlelike part of the negative electrode with a finger has been lost. Since the anion produced between the electrodes 1 and 2 blows off more in the style of ion, low cost-ization by facilitation of composition is not only performed, but the blowing means of a blower fan etc. is unnecessary and the silence under operation is maintained. For this reason, the anion generator of an example not only has high ion generation performance, but is a safe ion generator.

[0056]

(The first modification gestalt)

As the first modification gestalt of the anion generator of an example, the anion generator shown in drawing 6 was created. The anion generator of the first modification gestalt is an anion generator formed approximately cylindrical. This modification gestalt is a modification gestalt of an example. About the thing without reference in particular, the member used for the anion generator of the example is used.

[0057]

It is the anion generator which the anion generator of the first modification gestalt is with positive electrode 2' and case 7', formed cylindrical shape-like peripheral shape from drawing 6, and allotted negative electrode 1', negative high-voltage-power-supply 3', etc. to the inside.

[0058]

Positive electrode 2' has the closed-end cylindrical shape closed by end face 23' with one side vertical to an axis, and blowing opening 21' is carrying out the opening to end face 23'. In the inner surface by the side of the cylindrical open end, and 25' is cut.

[0059]

Case 7' is formed in the approximately cylindrical peripheral shape which at least one end side closed. Screw-thread 25' and screw-thread 76' to screw are formed in the outer peripheral surface part of the end of one of these.

[0060]

Positive electrode 2' is fixed with screw-thread 25' and making 76' screw, and is being fixed to one end side of case 7'.

[0061]

The end face of one end has end face 75' vertical to an axis, and case 7' has negative electrode 1', after needlelike part 12' has projected in the axial center part in this end face 75'. Screw-thread 76' has the conductor electrically connected with the anode of the negative high voltage power supply. This conductor is engaging with screw-thread 76' and making 25' screw, and electrically connects a negative high voltage power supply and positive electrode 2'.

[0062]

(The second modification gestalt)

The second modification gestalt is the same as that of the anion generator of the first modification gestalt except having negative electrode 1 "and positive electrode 2". The anion generator of this gestalt was shown in drawing 7.

[0063]

In detail, negative electrode 1" has 14" for the disc-like flange in which the edge part which spreads in the direction parallel to end face 75" was formed smoothly, when end face 75" of case 7" ]' to needlelike part 12" projects and has been arranged.

[0064]

Blowing opening 21" is carrying out the opening of positive electrode 2" to end face 23" which had and closed the closed-end cylindrical shape which one side closed by end face 23" formed hemispherical. The screw thread is cut in the inner skin by the side of the cylindrical open end.

[0065]

End face 23" formed hemispherical is a surface of a sphere centering on the tip of the needlelike part of the negative electrode. The inner skin of this end face 23" is also formed in the shape in alignment with the surface of a sphere centering on the tip of a needlelike part.

[0066]

The second modification gestalt is that positive electrode 2" was formed in the shape of semi-spherical, and since it is emitted without the generated ion wind

interfering mutually and suiting from the surface of positive electrode 2", it can emit a lot of anions.

[0067]

Furthermore -- although the part of the ion style which the anion generator of this modification gestalt generated from the tip part of needlelike part 12' tends to adhere to end face 75' and case 7' and it is going to charge -- a flange -- 14' -- a potential side produces change by '-- an anion -- case 7' -- it is difficult to reach a side. For this reason, it is hard to produce electrification in case 8', and safety is held.

[0068]

In addition, a dry cell can be used as a power supply. The anion generator incorporating this dry cell is small, and can be used as a table top type.

[0069]

It can be used by vehicles, such as a car, and an anion can be made full [use / a battery / as a power supply] of the vehicle interior of a room.

[0070]

[Effect of the Invention]

The anion generator of this invention is that a positive electrode consists of conductive polymers, the electric potential gradient between positive/negative two poles becomes small, and the movement speed of an anion falls. For this reason, the anion generator of this invention can take out so much the anion generated without the physique becoming big and rough.

#### **[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is a figure showing the anion generator of an example.

[Drawing 2] It is a figure showing the negative electrode of the anion generator of an example.

[Drawing 3] It is a figure showing the positive electrode board of the anion generator of an example.

[Drawing 4] It is a figure showing the electric circuit of the anion generator of an example.

[Drawing 5] It is a figure showing the measurement result of the number of anions.

[Drawing 6] It is a figure showing the anion generator of the first modification gestalt.

[Drawing 7] It is a figure showing the anion generator of the second modification gestalt.

[Drawing 8] It is a figure showing an anion generator.

[Description of Notations]

1, 1', 1" -- Negative electrode

2, 2', 2" -- Positive electrode

3 -- Negative high voltage power 4 -- Electric power switch

5 -- LED 6 -- Spacer

7, 7', 7" -- Case

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

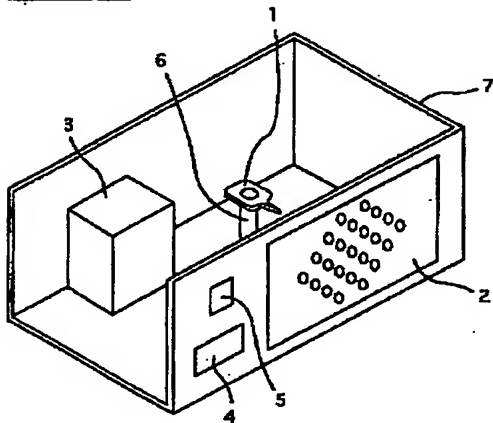
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

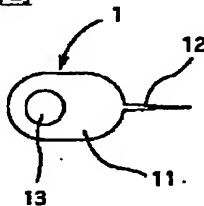
**DRAWINGS**

---

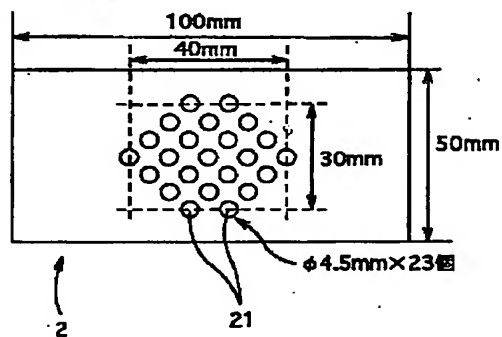
[Drawing 1]



[Drawing 2]

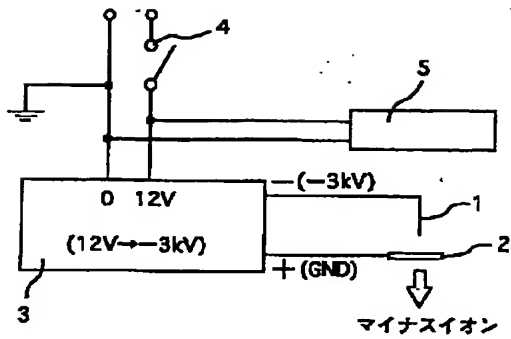


[Drawing 3]

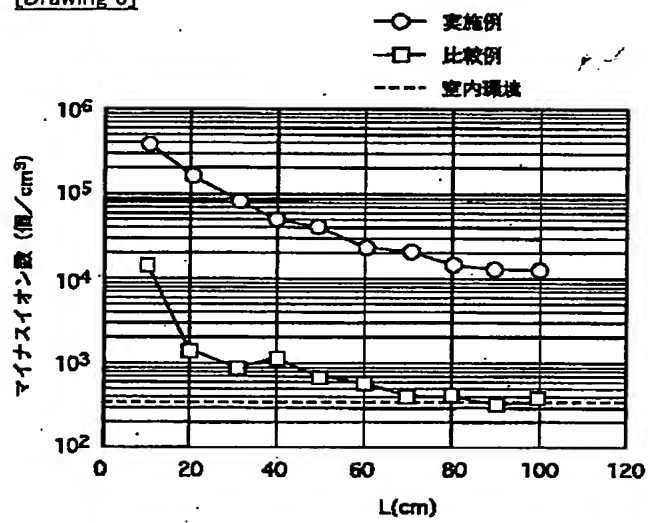


[Drawing 4]

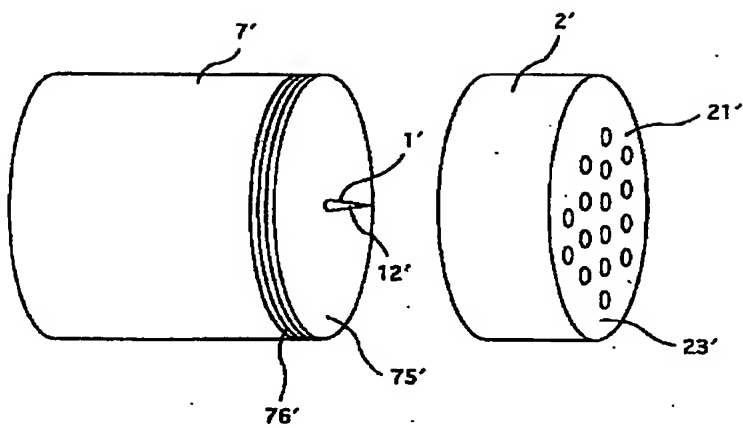




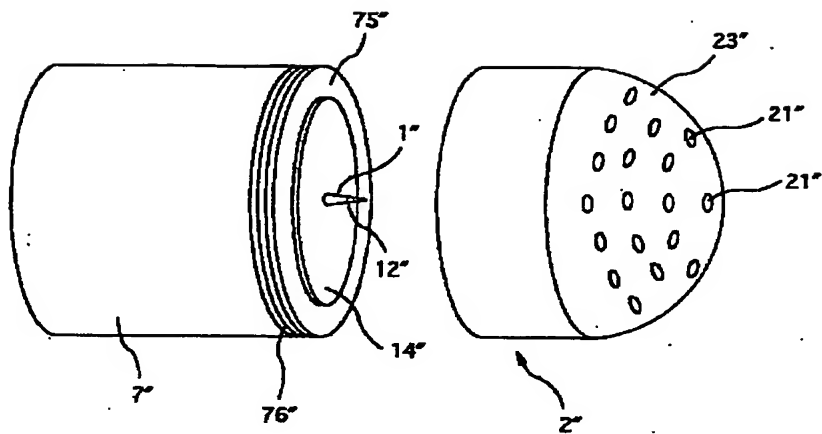
[Drawing 5]



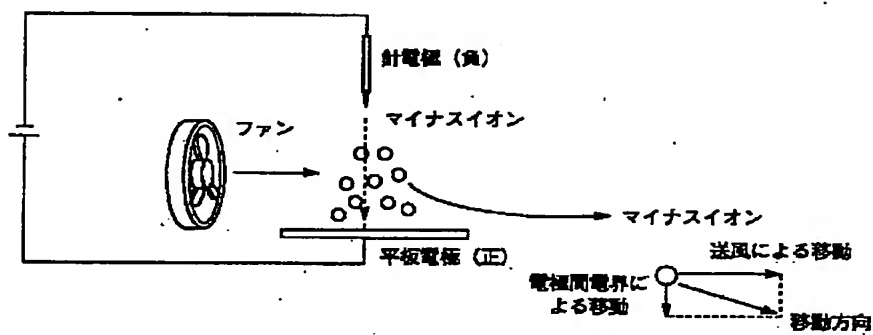
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-198160

(P2002-198160A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 T 23/00		H 0 1 T 23/00	3 L 0 5 1
F 2 4 F 1/00		F 2 4 F 7/00	A
	7/00	H 0 1 T 19/04	
H 0 1 T 19/04		F 2 4 F 1/00	3 7 1 B

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-396703(P2000-396703)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000.12.27)

(71) 出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1

(72) 発明者 渡辺 恵一

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72) 発明者 加藤 隆幸

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

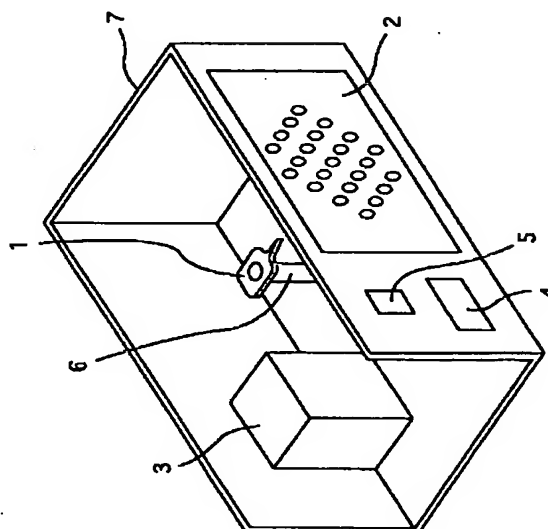
Fターム(参考) 3L051 BC10

(54) 【発明の名称】 マイナスイオン発生器

(57) 【要約】

【課題】 小型で高いマイナスイオン発生性能を有する  
マイナスイオン発生器を提供すること。

【解決手段】 本発明のマイナスイオン発生器は、針状の負電極1と、負電極1と間隔を隔てて配置された正電極2と、を有し、負電極1と正電極2の間に高電圧を印加して負電極1と正電極2との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器において、正電極2が、帯電を抑制できる抵抗値を有する導電性高分子よりなることを特徴とする。本発明のマイナスイオン発生器は、マイナスイオンの移動速度を低下させることで、体格が粗大化することなく発生したマイナスイオンを多量に取り出すことができるようになっている。



(2) 002-198160 (P2002-198160A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 針状の負電極と、該負電極と間隔を隔てて配置された正電極と、を有し、該負電極と該正電極の間に高電圧を印加して該負電極と該正電極との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器において、

該正電極が、帯電を抑制できる抵抗値を有する導電性高分子よりなることを特徴とするマイナスイオン発生器。

【請求項2】 前記正電極は、 $10^8 \sim 10^{11} \Omega$ の抵抗値を有する請求項1記載のマイナスイオン発生器。

【請求項3】 前記正電極は、前記負電極ののびる方向に対して垂直な方向に広がる平面を有する電極板である請求項1記載のマイナスイオン発生器。

【請求項4】 前記電極板は、前記マイナスイオンが通過する貫通孔が開いた請求項3記載のマイナスイオン発生器。

【請求項5】 前記正電極は、前記負電極と対向する表面が該負電極の先端部から等距離となるように湾曲した湾曲面を形成した請求項1記載のマイナスイオン発生器。

【請求項6】 前記湾曲面は、前記負電極の先端部を中心とした半球を区画する表面を有する請求項5記載のマイナスイオン発生器。

【請求項7】 前記湾曲面は、前記マイナスイオンが通過する貫通孔が開いた請求項5記載のマイナスイオン発生器。

【請求項8】 前記正電極は、前記負電極と対向しない表面が前記マイナスイオン発生器の外周の一部を形成する請求項2記載のマイナスイオン発生器。

【請求項9】 前記負電極は、基端部に該負電極ののびる方向と垂直な方向に広がり、かつ周縁部がなめらかな円盤状のフランジ部を有する請求項1記載のマイナスイオン発生器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイナスイオン発生器に関し、詳しくは、正電極と針状の負電極とを有するマイナスイオン発生器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8に示されたように、平板状の正電極と、正電極と垂直な方向にかつ正電極と間隔を隔てて配された針状の負電極と、からなる正負両電極に数～数十kVの負電圧を加えて負コロナ放電を行うと、電極間にマイナスイオンが発生する。この正負電極間に、送風ファン等の送風手段を用いて正電極の広がる方向と平行な方向に送風すると、発生したマイナスイオンが風により横方向に移動できるようになり、マイナスイオンを装置の外に取り出すことができる。

【0003】マイナスイオンは、ストレスの低減や疲労回復などに効果があるといわれている。通常、このマイ

ナスイオンは、高電圧が印加される正負電極を有するマイナスイオン発生器を用いて発生させている。また、このマイナスイオン発生器は、健康を回復する効果を有することから、空気清浄機やエアコン等の空調機器に組み込まれて使用されている。

【0004】マイナスイオン発生器において、マイナスイオンを多量に取り出すためには、マイナスイオンの移動速度を小さく、好ましくは送風速度と同程度にすることが求められていた。すなわち、マイナスイオンの移動速度が大きいと、発生したマイナスイオンが正電極に移動して消滅し、マイナスイオンを取り出すことができなくなるためである。このマイナスイオンの移動速度を小さくする手段としては、電極間距離を大きくすることで電位勾配を小さくする方法があった。

【0005】しかしながら、電極間距離を大きくすると、マイナスイオン発生器が粗大化するという問題があった。すなわち、空気清浄機やエアコンなどの空調機器には体格の小型化が求められており、マイナスイオン発生器を配置するスペースも限られたものとなっていた。このため、マイナスイオン発生器自身にも小型化が求められており、電極間距離を大きくすることが困難となっていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記実状に鑑みてなされたものであり、小型で高いマイナスイオン発生性能を有するマイナスイオン発生器を提供することを課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明者等は、発生したマイナスイオンの移動速度を規制する方法について検討を重ねた結果、正電極が高い抵抗を有することで上記課題を解決できることを見出した。

【0008】すなわち、本発明のマイナスイオン発生器は、針状の負電極と、負電極と間隔を隔てて配置された正電極と、を有し、負電極と正電極の間に高電圧を印加して負電極と正電極との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器において、正電極が、帯電を抑制できる抵抗値を有する導電性高分子よりなることを特徴とする。また、正電極が、 $10^8 \sim 10^{11} \Omega$ の抵抗値を有する。

【0009】本発明のマイナスイオン発生器は、正電極が $10^8 \sim 10^{11} \Omega$ の抵抗値を有することで、正負両極間の電位勾配が小さくなり、マイナスイオンの移動速度が低下する。このため、本発明のマイナスイオン発生器は、体格が粗大化することなく発生したマイナスイオンを多量に取り出すことができる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明のマイナスイオン発生器は、針状の負電極と、負電極と間隔を隔てて配置された

(3) 002-198160 (P2002-198160A)

正電極と、を有し、負電極と正電極の間に高電圧を印加して負電極と正電極との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器である。

【0011】本発明のマイナスイオン発生器は、正電極が $10^8\Omega$ 以上の抵抗値を有する。正電極が $10^8\Omega$ 以上の抵抗値を有することで、本発明のマイナスイオン発生器は、体格が粗大化することなく多量のマイナスイオンを取り出すことができる。

【0012】詳しくは、電極間距離が小さいときには、電極間で発生したマイナスイオンは正電極に高速で移動して吸収されてしまうが、 $10^8\Omega$ 以上の抵抗値を有することで、放電電流と正電極の抵抗値とにより決定される電圧分だけ正電極電位が低下し、正負両極間の電界強度が低下する。この電界強度の低下にともなって発生したマイナスイオンの移動速度が低下するようになる。この結果、電極間に発生したマイナスイオンを、マイナスイオン発生器から取り出すことができる。

【0013】また、正電極の抵抗値が $10^8\Omega$ 未満となると、マイナスイオンの移動速度が速く、十分な量のマイナスイオンを取り出せなくなる。さらに、正電極の抵抗値が高くなりすぎると電極間の放電が不十分となるため、正電極は、 $10^{11}\Omega$ 未満であることが好ましい。

【0014】正電極は、導電性高分子よりなる。導電性高分子を用いることで、正電極に所望の抵抗値を付与できる。また、導電性高分子は、帯電を生じなくなっており、感電をしなくなるという安全性に優れる。さらに、導電性高分子は、安価であるとともに、さまざまな形状を形成できる。

【0015】導電性高分子は、導電性を有するフィラーと、フィラーを分散させた樹脂と、からなることが好ましい。導電性高分子は、導電性がない樹脂に導電性を付与するため、導電性を有するフィラーを分散させている。このため、導電性高分子は、導電性を発揮できる。

【0016】さらに、導電性高分子は、導電性を有するフィラーの分散量を調整することで、所望の導電性が得られる。

【0017】このため、フィラーの導電性は、高いことが好ましい。フィラーの導電性が高いと、フィラーの分散量を少なくすることができ、導電性高分子の形成によるコストの上昇が抑えられる。さらに、フィラーが分散した導電性高分子の重量の増加が抑えられる。

【0018】フィラーは、金属および／またはカーボンよりなることが好ましい。金属およびカーボンは、高い導電性を有するため、これらの材料をフィラーとして用いることが好ましい。

【0019】フィラーとして用いられる金属およびカーボンとしては、たとえば、アルミニウム、銀、グラファイト等をあげることができる。

【0020】フィラーとして金属が用いられたときには、金属フィラーが正極板の表面から突出していること

が好ましい。金属フィラーが表面から突出することで、正極板として用いられたときに電界強度を高くすることができる。このため、低電圧でマイナスイオンを生成することが可能となる。

【0021】導電性高分子において、フィラーが分散される樹脂は特に限定されるものではない。すなわち、フィラーを分散させることができる樹脂であれば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂など、限定されない。この樹脂としては、たとえば、ポリプロピレン、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂等の樹脂をあげることができる。

【0022】正電極は、前記負電極ののびる方向に対して垂直な方向に広がる平面を有する電極板であることが好ましい。正電極が平面を有する電極板よりなることで、正負両極間にコロナ放電を行うことで、負電極から正電極にマイナスイオン風が発生するようになる。

【0023】電極板は、前記マイナスイオンが通過する貫通孔が開いたことが好ましい。すなわち、貫通孔が開くことで、上述のマイナスイオン風が貫通孔を通過することができ、マイナスイオンを取り出すための送風手段が必要なくなる。ここで、貫通孔の形状は、特に限定されるものではなく、たとえば、円、四角、メッシュ、スリットなどの形状をあげることができる。

【0024】正電極は、負電極と対向する表面が負電極の先端部から等距離となるように湾曲した湾曲面を形成したことが好ましい。正電極が湾曲面を形成することで、風電極の先端部から放射状に広がるマイナスイオン風が均一に吹くようになる。

【0025】湾曲面は、負電極の先端部を中心とした半球を区画する表面を有することが好ましい。すなわち、半球状に形成されることで、全方向に均一にマイナスイオンを発生させることができる。

【0026】湾曲面は、マイナスイオンが通過する貫通孔が開いたことが好ましい。すなわち、湾曲面に貫通孔が開くことで、上述のマイナスイオン風が貫通孔を通過することができ、マイナスイオンを取り出すための送風手段が必要なくなる。ここで、貫通孔の形状は、特に限定されるものではなく、たとえば、円、四角、メッシュ、スリットなどの形状をあげることができる。

【0027】正電極は、負電極と対向しない表面がマイナスイオン発生器の外周の一部を形成することが好ましい。正電極が、マイナスイオン発生器の外周の一部を形成することで、マイナスイオン発生器に要する部品点数を削減することができ、コストを削減できる。また、正電極が帯電を生じないため、正電極を触っても感電を生じなくなっている。このため、外周面に露出しても十分な安全性が確保されている。

【0028】負電極は、基端部に負電極ののびる方向と垂直な方向に広がり、かつ周縁部がなめらかな円盤状のフランジ部を有することが好ましい。フランジ部を有することで負電極の先端部から生じたマイナスイオン風が

(4) 002-198160 (P2002-198160A)

負電極の基端側に向かって広がることを防止でき、マイナスイオンの放出される方向を決定できる。

【0029】また、フランジ部が周縁部がなめらかな円盤状に形成されることで、周縁部からスパークが生じることが防止されている。

【0030】フランジ部は、負電極の基端部に形成されていることで、上述の効果を示すものであり、負電極と一体であっても別体であってもよい。

【0031】本発明のマイナスイオン発生器は、針状の負電極と、負電極と間隔を隔てて配置された正電極と、を有し、負電極と正電極の間に高電圧を印加して負電極と正電極との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器であり、正電極以外は特に限定されるものではなく、従来のマイナスイオン発生器に用いられた部材を用いることができる。

【0032】すなわち、正電極と負電極とに高電圧を付与するための高電圧電源や、ケースなどは、従来のマイナスイオン発生器と同様の部材を用いることができる。

【0033】本発明のマイナスイオン発生器は、正電極が $10^8 \sim 10^{11} \Omega$ の抵抗値を有することで、正負両極間の電位勾配が小さくなり、マイナスイオンの移動速度が低下する。このため、本発明のマイナスイオン発生器は、体格が粗大化することなく発生したマイナスイオンを多量に取り出すことができる。

【0034】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明を説明する。

【0035】本発明の実施例としてマイナスイオン発生器を作成した。

【0036】（実施例）実施例のマイナスイオン発生器は、針状部12を有する負電極1と、針状部12の先端と間隔を隔てて配置された導電性プラスチックよりなる正電極2と、正負両電極間1、2に負の高電圧を付与する負高電圧電源3と、負高電圧電源3の動作を規制する電源スイッチ4と、電源の動作を表示するLED5と、負電極板1を固定するスペーサ6と、正電極板2が外周面の一部を形成した状態でこれらを内部に収容するプラスチックよりなるケース7と、それぞれを電気的に接続する導線（図示せず）と、から構成される。実施例のマイナスイオン発生器の構成を図1に示した。なお、図1は、内部の構成がわかるように、上面および側面が開いた状態で示した。

【0037】負電極1は、図2に示されたように、略だ円形状を有する本体部11と、本体部11から突出した針状部12と、本体部11を貫通して開口した貫通孔13と、を有する厚さ0.1mmのステンレス板により形成された。

【0038】正電極板2は、図3に示されたように、縦50mm、横100mm、厚さ1mmの導電性プラスチック板よりなり、中央部の縦30mm、横40mmの範囲に直径4.5mmの送風口21が23個、貫通して形

成された。

【0039】負高電圧電源3は、負電極1と正電極板2との間に-3kVの高電圧を付与し、負電極1と正電極板2との間にコロナ放電を生じさせる電源装置である。

【0040】DCコネクタ（図示せず）から供給された電力は、負高電圧電源3に供給される。ここで、DCコネクタは、外部の12V電源（図示せず）と接続されている。

【0041】電源スイッチ4は、DCコネクタと負高電圧電源3との間にもうけられ、負高電圧電源3に供給される電力を制御するスイッチである。

【0042】LED5は、DCコネクタと負高電圧電源3との間にもうけられ、負高電圧電源3に電力が供給されたときに点灯し、供給が遮断されると消灯する発光ダイオードである。

【0043】ケース7は、厚さ1mmのプラスチックにより外周面が形成された箱状を有する。

【0044】スペーサ6は、負電極1の針状部12の先端部が正電極板2と18mmの間隔でありかつ底面からの高さが20mmの位置で、ケース7内の所定の位置に保持する部材である。スペーサ6は、ジュラコンよりなる柱状を有し、上面の端面にねじ穴が開いている。

【0045】スペーサ6への負電極1の固定は、ボルトを負電極1の貫通孔13を貫通した状態でねじ穴に螺入させることでなされていた。

【0046】実施例のマイナスイオン発生器の電気回路の構成を図4に示した。

【0047】（操作方法）実施例のマイナスイオン発生器は、以下の方法により作動させることができる。

【0048】実施例のマイナスイオン発生器は、電源スイッチ4をONにすることで、外部から負高電圧電源3に電力が供給されるとともに、LED5が点灯する。電力が供給された負高電圧電源3は、負電極1には-3kV、正電極板2には接地電位となる電位を付与して、負電極1と正電極板2との間にコロナ無声放電を発生させ、マイナスイオンを含むマイナスイオン風を生じさせる。

【0049】実施例のマイナスイオン発生器は、負電極1から正電極板2の方向にマイナスイオン風が吹く。このマイナスイオン風は、正電極板2の送風口21を通過することでマイナスイオン発生器の外部に吹き出す。

【0050】（比較例）比較例は、正電極板2がアルミニウムよりなる以外は、実施例と同様なマイナスイオン発生器である。

【0051】（評価）実施例のマイナスイオン発生器の評価として、マイナスイオン発生器のマイナスイオンの発生量を測定した。詳しくは、神戸電波（株）製イオン数測定器KST-900を用いて、発生したマイナスイオンの数を測定することで評価を行った。

【0052】マイナスイオン数の測定は、まず、気流の

(5) 002-198160 (P2002-198160A)

ない安定した空間の実験室内に、マイナスイオン発生器およびイオン数測定器を、それぞれ異なる載置台上に配置した。この載置台は、マイナスイオン発生器およびイオン数測定器を、マイナスイオン発生器の送風口21と、イオン数測定器の入力口とが同一の高さに保持した。ここで、マイナスイオン発生器およびイオン数測定器をそれぞれ異なる載置台上に配置したことで、送風口21から吹き出したマイナスイオンが床面にそってイオン数測定器に導かれなくなっている。

【0053】マイナスイオン発生器およびイオン数測定器を配置した状態で、イオン数測定器を作動させた後に、マイナスイオン発生器の電源スイッチ4を作動させて、送風口21からマイナスイオンを吹き出させる。この状態で、5分間イオン数を測定し、5分間の平均値を測定結果とした。なお、イオン数の測定は、イオン数測定器とマイナスイオン発生器の間の距離(L)を変化させてイオン数を測定した。測定結果を図5に示した。また、マイナスイオン発生器の作動前の状態で、実験室内の雰囲気は、337個/cm<sup>3</sup>のマイナスイオンを有していた。

【0054】図5より、実施例のマイナスイオン発生器は、比較例のマイナスイオン発生器と比較して、測定されたマイナスイオンの数が2桁程度多かった。このことから、実施例のマイナスイオン発生器は、マイナスイオンを発生させる性能が格段に向上している。

【0055】さらに、実施例のマイナスイオン発生器は、正電極板2が導電性プラスチックよりなるため、イオン発生器の作動後に正電極板2が帯電を生じなく、手で触っても感電することがなくなっている。また、正電極板2に開口した送風口21の穴が直径4.5mmと小さいため、指先が送風口21に挿入できなくなっており、負電極の針状部を指で突くことがなくなっている。さらに、電極1、2間で生じたマイナスイオンがイオン風により吹き出すため、送風ファンなどの送風手段が必要なく、構成の簡便化による低コスト化が行われるだけでなく、作動中の静粛性が保たれる。このため、実施例のマイナスイオン発生器は、高いイオン発生性能を有するだけでなく、安全なイオン発生器となっている。

【0056】(第一変形形態)実施例のマイナスイオン発生器の第一変形形態として、図6に示されたマイナスイオン発生器を作成した。第一変形形態のマイナスイオン発生器は、略円筒状に形成されたマイナスイオン発生器である。なお、本変形形態は、実施例の変形形態であり、特に言及がないものについては実施例のマイナスイオン発生器に用いられた部材が用いられている。

【0057】図6より、第一変形形態のマイナスイオン発生器は、正電極2'およびケース7'とで、略円筒形状の外周形状を形成し、内部に負電極1'、負高圧電源3'などを配したマイナスイオン発生器である。

【0058】正電極2'は、一方が軸と垂直な端面2

3'により閉じた有底円筒状を有し、かつ端面23'には送風口21'が開口している。また、円筒状の開いた端部側の内周面にはねじ25'がきつてある。

【0059】ケース7'は、少なくとも一方の端部側が閉じた略円筒状の外周形状に形成されている。この一方の端部の外周面には、ねじ25'と螺合するねじ76'が形成されている。

【0060】正電極2'は、ねじ25'とねじ76'とを螺合させることで、ケース7'の一方の端部側に固定されている。

【0061】さらに、ケース7'は一方の端部の端面は軸と垂直な端面75'を有し、この端面75'が、軸心部に針状部12'が突出した状態で負電極1'を有する。また、ねじ76'は、負高圧電源の正極と電気的に接続された導体を有する。この導体は、ねじ76'とねじ25'を螺合させることで、負高圧電源と正電極2'とを電気的に接続させる。

【0062】(第二変形形態)第二変形形態は、負電極1''および正電極2''を有する以外は第一変形形態のマイナスイオン発生器と同様である。本形態のマイナスイオン発生器を図7に示した。

【0063】詳しくは、負電極1''は、ケース7''の端面75''から針状部12''が突出して配置されたときに、端面75''と平行な方向に広がる周縁部がなめらかに形成された円盤状のフランジ部を14''を有する。

【0064】正電極2''は、一方が半球状に形成された端面23''により閉じた有底円筒状を有し、かつ閉じた端面23''には送風口21''が開口している。また、円筒状の開いた端部側の内周面にはねじ山がきつてある。

【0065】半球状に形成された端面23''は、負電極の針状部の先端を中心とした球面であり、この端面23''の内周面も、針状部の先端を中心とした球面にそった形状に形成されている。

【0066】第二変形形態は、正電極2''が半球形状に形成されたことで、発生したイオン風が正電極2''の表面から互いに干渉しあうことなく放出されるため、多量のマイナスイオンを放出できる。

【0067】さらに、本変形形態のマイナスイオン発生器は、針状部12'の先端部から発生したイオン風の一部は、端面75'およびケース7'に付着して帯電しようとするが、フランジ部を14''により電位面が変化を生じ、マイナスイオンがケース7'側に届きにくくなっている。このため、ケース8'に帯電が生じにくく、安全性が保持されている。

【0068】加えて、電源として乾電池を利用することができる。この乾電池を組み込んだマイナスイオン発生器は、小型で卓上型として用いることができる。

【0069】さらに、バッテリーを電源として用いること

(6) 002-198160 (P2002-198160A)

で、自動車などの車両で使うことができ、車室内にマイナスイオンを充満させることができる。

【0070】

【発明の効果】本発明のマイナスイオン発生器は、正電極が導電性高分子よりなることで、正負両極間の電位勾配が小さくなり、マイナスイオンの移動速度が低下する。このため、本発明のマイナスイオン発生器は、体格が粗大化することなく発生したマイナスイオンを多量に取り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例のマイナスイオン発生器を示した図である。

【図2】 実施例のマイナスイオン発生器の負電極を示した図である。

【図3】 実施例のマイナスイオン発生器の正電極板を示した図である。

【図4】 実施例のマイナスイオン発生器の電気回路を示した図である。

【図5】 マイナスイオン数の測定結果を示した図である。

【図6】 第一変形形態のマイナスイオン発生器を示した図である。

【図7】 第二変形形態のマイナスイオン発生器を示した図である。

【図8】 マイナスイオン発生器を示した図である。

【符号の説明】

1、1'、1' '...負電極

2、2'、2' '...正電極

3...負高電圧電源

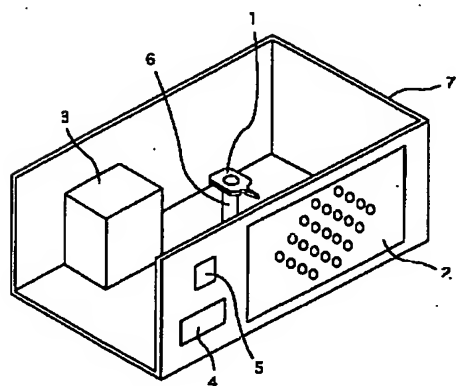
5...LED

7、7'、7' '...ケース

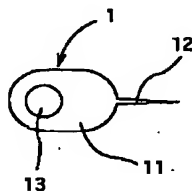
4...電源スイッチ

6...スペーサ

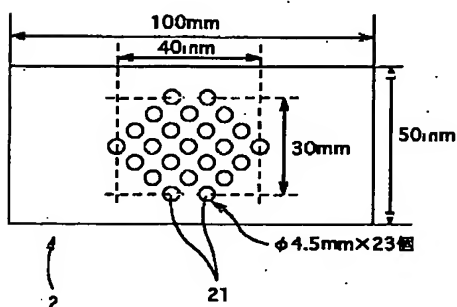
【図1】



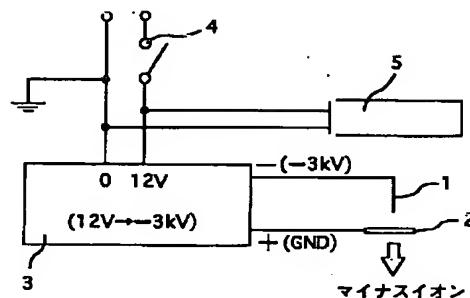
【図2】



【図3】



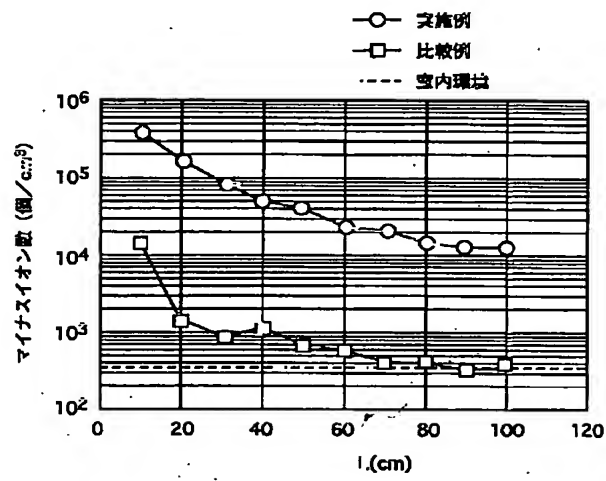
【図4】



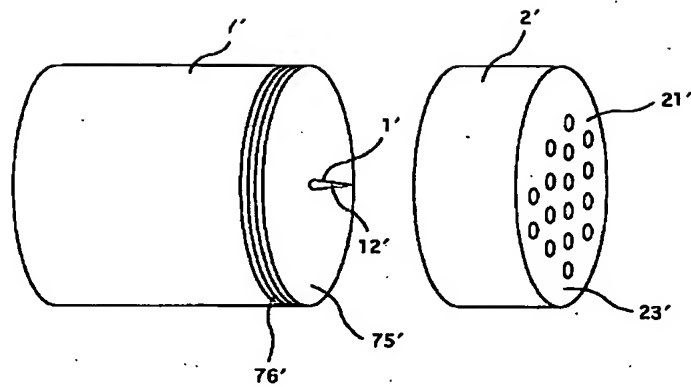


!(7) 002-198160 (P2002-198160A)

【図5】

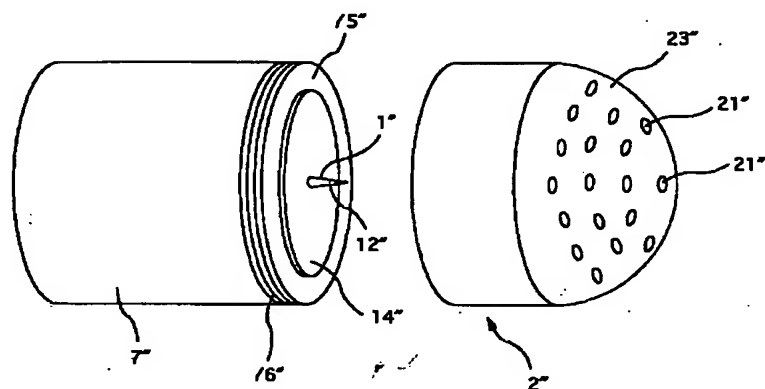


【図6】



!(8) 002-198160 (P2002-198160A)

【図7】



【図8】

